

TB/04/052883

10/586207

# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:  
INVENZIONE INDUSTRIALE N. MI 2004 A 000070. ✓

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

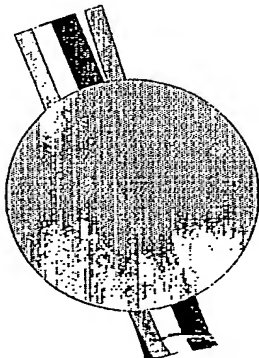
Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

04 FEB. 2005

ROMA li.....



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

IL FUNZIONARIO

*E. Marinelli*  
Sig.ra E. MARINELLI

BEST AVAILABLE COPY

# MODULO A (1/2)

AL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI (U.I.B.M.)

A27318.S

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE N°

MI 2004 A 0 0 0 0 7 0

## A. RICHIEDENTE/I

COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1	VERNOCCHI VALERIO		
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2	PF	COD. FISCALE PARTITA IVA	A3 VRNVLR53D06H199I
INDIRIZZO COMPLETO	A4	VIA SAN VITTORE, 990 - 47023 CESENA (FC)		
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1	BASSOLI ALESSANDRO		
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2	PF	COD. FISCALE PARTITA IVA	A3 BSSLSN69S13B042R
INDIRIZZO COMPLETO	A4	LOC. BELVEDERE DI GOTRA, 25 - 43051 ALBARETO (PR)		
<b>B. RECAPITO OBBLIGATORIO IN MANCANZA DI MANDATARIO</b>	B0	(D = DOMICILIO ELETTIVO, R = RAPPRESENTANTE)		
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	B1			
INDIRIZZO	B2			
CAP/LOCALITA'/PROVINCIA	B3			
<b>C. TITOLO</b>	C1	MODULO CON SUPPORTO INDEFORMABILE PER SETTI FILTRANTI ED ELEMENTI A MEMBRANA		

## D. INVENTORE/I DESIGNATO/I (DA INDICARE ANCHE SE L'INVENTORE COINCIDE CON IL RICHIEDENTE)


COGNOME E NOME	D1	VERNOCCHI VALERIO
NAZIONALITA'	D2	
COGNOME E NOME	D1	BASSOLI ALESSANDRO
NAZIONALITA'	D2	
COGNOME E NOME	D1	DELSANTE GIOVANNA
NAZIONALITA'	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITA'	D2	

## E. CLASSE PROPOSTA

SEZIONE	CLASSE	SOTTOCLASSE	GRUPPO	SOTTOGRUPPO
E1	E2	E3	E4	E5

## F. PRIORITA'

DERIVANTE DA PRECEDENTE DEPOSITO ESEGUITO ALL'ESTERO

STATO O ORGANIZZAZIONE	F1	TIPO	F2
NUMERO DI DOMANDA	F3	DATA DEPOSITO	F4
STATO O ORGANIZZAZIONE	F1	TIPO	F2
NUMERO DI DOMANDA	F3	DATA DEPOSITO	F4
<b>G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI</b>	G1		
FIRMA DEL/DEI RICHIEDENTE/I	 <b>DR. ING. MICHELE PESCE</b> N° 917 PESCE MICHELE (UNO DEI MANDATARI) N° 917 B ALBO MANDATARI ABILITATI		

# MODULO A (2/2)

## I. MANDATARIO DEL RICHIEDENTE PRESSO L'UIBM

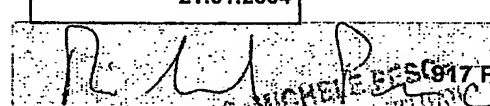
LA/E SOTTOINDICATA/E PERSONA/E HA/HANNO ASSUNTO IL MANDATO A RAPPRESENTARE IL TITOLARE DELLA PRESENTE DOMANDA INNANZI ALL'UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI CON L'INCARICO DI EFFETTUARE TUTTI GLI ATTI AD ESSA CONNESSI CONSAPEVOLE/I DELLE SANZIONI PREVISTE DALL'ART.76 DEL 28.12.2000 N.455

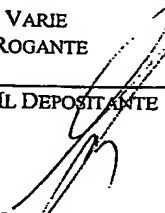

NUMERO ISCRIZIONE ALBO COGNOME E NOME;	I1	236 GIAMBROCONO ALFONSO; 19 BELLENGHI MARIO; 106 FRIGNOLI LUIGI; 232 LUKSCH GIORGIO; 8 SGARBI RENATO; 234 GIAMBROCONO FABIO; 476 RIPAMONTI ENRICO; 449 EPOSTI GIORGIO; 554 KRATTER CARLO; 555 MANCINI VINCENZO; 917 PESCE MICHELE
DENOMINAZIONE STUDIO	I2	ING. A. GIAMBROCONO & C. S.R.L.
INDIRIZZO	I3	VIA ROSOLINO PILO 19/B
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	I4	20129 - MILANO - MI
L. ANNOTAZIONI SPECIALI	L1	LETTERA DI INCARICO - SEGUE

## M. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA O CON RISERVA DI PRESENTAZIONE

TIPO DOCUMENTO	N. ES. ALL.	N. ES. RIS.	N. PAG. PER ESEMPLARE
PROSPETTO A, DESCRIZ., RIVENDICAZ.	1		20
DISEGNI (OBBLIGATORI SE CITATI IN DESCRIZIONE)	1		4
DENOMINAZIONE D'INVENTORE			
DOCUMENTI DI PRIORITÀ CON TRADUZIONE IN ITALIANO			
AUTORIZZAZIONE O ATTO DI CESSIONE			
	(SI/NO)		
LETTERA D'INCARICO	NO		
PROCURA GENERALE			
RIFERIMENTO A PROCURA GENERALE			

IMPORTO VERSATO ESPRESSO IN LETTERE

ATTESTATI DI VERSAMENTO	EURO	DUECENTONOVANTUNO/80.==	
FOGLIO AGGIUNTIVO PER I SEGUENTI PARAGRAFI (BARRARE I PRESCELTI) DEL PRESENTE ATTO SI CHIEDE COPIA AUTENTICA? (SI/NO)	A	D	F
SI CONCEDE ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO? (SI/NO)	SI		
DATA DI COMPILAZIONE	NO		
		21.01.2004	
FIRMA DEL/DEI RICHIEDENTE/I	 PESCE MICHELE (UNO DEI MANDATARI)		

VERBALE DI DEPOSITO	
NUMERO DI DOMANDA	MI 2004 A 000070
C.C.I.A.A. DI	MILANO
IN DATA	21 GEN. 2004
LA PRESENTE DOMANDA CORREDATA DI N.	01
N. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE	
IL DEPOSITANTE	 CORTONESI MAURIZIO
	

## FOGLIO AGGIUNTIVO MODULO A

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE N°

MI 2004 A0 00070

FOGLIO AGGIUNTIVO N.  
DI TOTALI:

1
1

## A. RICHIEDENTE/I

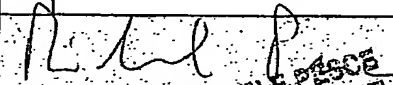
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1	DELSANTE GIOVANNA		
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2	PF	COD. FISCALE PARTITA IVA	A3 DLSGNN59L45G337P
INDIRIZZO COMPLETO	A4	VIA DONIZZETTI 3 - 20040 BUSNAGO (MI)		
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1			
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2		COD. FISCALE PARTITA IVA	A3
INDIRIZZO COMPLETO	A4			
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1			
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2		COD. FISCALE PARTITA IVA	A3
INDIRIZZO COMPLETO	A4			
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1			
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2		COD. FISCALE PARTITA IVA	A3
INDIRIZZO COMPLETO	A4			

## D. INVENTORE/I DESIGNATO/I

COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	

## F. PRIORITA'

DERIVANTE DA PRECEDENTE DEPOSITO ESEGUITO ALL'ESTERO

STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DI DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	
STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DI DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	
STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DI DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	
FIRMA DEL/DEI RICHIEDENTE/I					

DR. ING. MICHELE PESCE  
N° 917 B ALBO MANDATARI ABILITATI

917 PESCE MICHELE (UNO DEI MANDATARI)

PROSPETTO MODULO A  
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

NUMERO DI  
DOMANDA:

MI 2004 A 0 0 0 0 7 0

DATA DI DEPOSITO:

21 GEN. 2004

A. RICHIEDENTE/I COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE, RESIDENZA O STATO

- 1) VERNOCCHI VALERIO - CESENA (FC)
- 2) BASSOLI ALESSANDRO - ALBARETO (PR)
- 3) DELSANTE GIOVANNA - BUSNAGO (MI)



C. TITOLO

MODULO CON SUPPORTO INDEFORMABILE PER SETTI FILTRANTI ED ELEMENTI A MEMBRANA

E. CLASSE PROPOSTA

SEZIONE

CLASSE

SOTTOCLASSE

GRUPPO

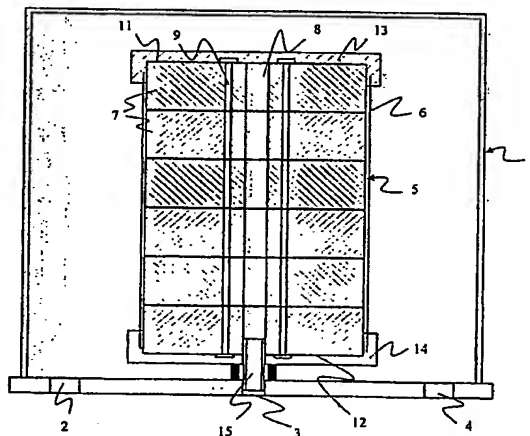
SOTTOGRUPPO

O. RIASSUNTO

Modulo per il trattamento di fluidi comprendente una membrana filtrante o per osmosi inversa ed un relativo supporto (5) in cui detto supporto (5) è indeformabile e permeabile al fluido, ha superficie laterale cilindrica e presenta sezione retta a contorno sostanzialmente ondulato (figura 1)

P. DISEGNO PRINCIPALE

FIGURA 1



FIRMA DEL/DEI  
RICHIEDENTE/I

*[Signature]*  
917 PESCE MICHELE (UNO DEI MANDATARI)

MI 2004 A 0 0 0 0 7 0



Descrizione di un brevetto d' invenzione a nome:

- 1) VERNOCCHI VALERIO - CESENA (FC)
- 2) BASSOLI ALESSANDRO - ALBARETO (PR)
- 3) DELSANTE GIOVANNA - BUSNAGO (MI)

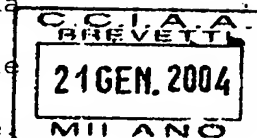
\*\*\*\*\*

A27318  
SA/sm

La presente invenzione riguarda un modulo per setti filtranti ed elementi a membrana secondo il preambolo della rivendicazione principale.

La tecnologia della microfiltrazione, della ultrafiltrazione, della nanofiltrazione e dell'osmosi inversa viene realizzata con moduli di diverso tipo, tra i quali quelli a membrana sono i più efficaci e meno ingombranti.

La microfiltrazione e' un processo che usa una membrana in grado di rimuovere tutte le particelle di diametro compreso tra 0.1 a 1 micron e oltre



Più in generale questo tipo di membrana rimuove particelle in sospensione e grandi speci colloidali, mentre le macromolecole e le speci saline passano non trattate; la differenza di pressione tra punti a monte e a valle della membrana (pressione transmembrana) è tipicamente compresa tra zero e 3-4 bar.

La ultrafiltrazione e' un processo che usa una membrana in grado di rimuovere tutte le paricelle



come nel caso precedente ed inoltre tutte le sostanze organiche comprese in un intervallo di peso molecolare da 1000 a 100000 circa. L'ultrafiltrazione non ferma speci ioniche e la pressione transmembrana è compresa generalmente tra 1 e 7 bar.

La nanofiltrazione e' un processo che usa una membrana in grado di rimuovere tutte le particelle in sospensione, tutte le sostanze organiche con peso molecolare superiore a 300 e le speci ioniche in maniera selettiva le bivalenti (come ad esempio calcio, magnesio e solfati) al 75-85% ed i monovalenti (sodio, nitrati, cloruri) al 55-65%. La pressione transmembrana va approssimativamente da 3 a 16 bar.

L'osmosi inversa, che strettamente parlando non è da ritenersi una vera e propria filtrazione, è un processo che fa anch'esso uso di una membrana in grado di rimuovere tutte le particelle in sospensione, tutte le sostanze organiche con peso molecolare superiore a 200 e tutte le speci ioniche dal 98 al 99.8 %. La pressione transmembrana è normalmente compresa tra 7 e 84 bar.

In seguito, per motivi di semplicità descrittiva, nel testo del presente brevetto,



saranno indicate con il termine generico "filtrazione" sia la microfiltrazione, la ultrafiltrazione, la nanofiltrazione, che l'osmosi inversa. Invece, con il termine generico "membrana filtrante" o semplicemente "membrana" si indicheranno sia il setto filtrante utilizzato per la microfiltrazione, per la ultrafiltrazione e per la nanofiltrazione che la membrana utilizzata per l'osmosi inversa.

La portata di fluido elaborata da un modulo è sostanzialmente proporzionale alla superficie della membrana filtrante. Chi progetta un modulo di filtrazione o per l'osmosi inversa, quindi, si pone lo scopo di massimizzare la superficie della membrana riducendo al minimo l'ingombro. si può dire che la portata di fluido che attraversa la membrana filtrante è anche proporzionale alla differenza di pressione tra punti a monte e a valle della membrana (pressione transmembrana) per cui, avendo le membrane filtranti una limitata resistenza meccanica, sono necessari particolari accorgimenti per evitare che si rompano. Altro obiettivo di primaria importanza per chi progetta un modulo è quello di far sì che la membrana possa essere facilmente ed efficacemente lavata per una





buona rigenerazione del modulo ed un aumento della sua vita utile. I moduli per setti filtranti ed elementi a membrana presenti oggi sul mercato sono sostanzialmente di quattro tipi: tubolari, a parete piana, spiralati e a fibre cave. Tra questi, il modulo che presenta il rapporto tra superficie filtrante e volume più favorevole è quello spiralato, nel quale, al fine di ottenere grandi superfici filtranti e ingombri ridotti, una membrana, una rete in materiale plastico e un foglio in materiale impermeabile sono sovrapposti in quest'ordine e arrotolati in modo da formare una spirale. La rete in materiale plastico ha lo scopo di creare un passaggio per il fluido da trattare.



Il fluido da trattare entra dalla base del pacco cilindrico che forma la spirale insinuandosi tra le intercapedini prodotte dalla presenza della rete, attraversa la membrana e, una volta trattato, viene bloccato dal foglio impermeabile e costretto a muoversi tangenzialmente fino ad arrivare al centro della spirale dove viene raccolto da un tubo attorno al quale la spirale è avvolta.

Nei moduli a parete piana la membrana filtrante, a forma di corona circolare, si appoggia ad un supporto con la stessa forma. Il fluido da



trattare incide normalmente sulla membrana e il fluido trattato raccolto dalla parte opposta esce dal modulo movendosi radialmente. In questo caso il rapporto tra la superficie filtrante e il volume del modulo è notevolmente meno favorevole rispetto al caso di modulo spiralato.

I moduli tubolari e a fibre cave presentano una molteplicità di tubi o di fibre cave, appunto, all'interno dei quali viene raccolto il fluido trattato, mentre il fluido da trattare si trova all'esterno.

Un problema dei moduli spiralati è quello che il movimento longitudinale del fluido è fortemente ostacolato dalle maglie della rete in materiale plastico, la quale, è però necessaria a creare una intercapedine entro la quale si possa infilare il fluido da trattare. La conseguenza è che la parte della membrana filtrante più vicina all'ingresso del fluido da trattare lavora meglio e di più della parte più lontana.

Un secondo problema dei moduli spiralati, ma comune anche a tutti gli altri moduli, è che il lavaggio risulta di scarsa efficacia, se non quasi impossibile, per gli innumerevoli sottosquadri formati dalle maglie della rete. Per limitare al



minimo la necessità di lavaggio, a monte dell'impianto di filtrazione si realizza un altro impianto di filtrazione più grossolana, con conseguente notevole aumento dei costi.

Scopo della presente invenzione è pertanto quello di realizzare un modulo di ridotte dimensioni che consenta di elaborare elevate portate di fluido, di utilizzare una membrana di grande superficie e che, allo stesso tempo, consenta una facile ed efficace azione di lavaggio della membrana stessa. Detto scopo viene conseguito da un modulo, le cui caratteristiche inventive sono evidenziate dalle rivendicazioni.

L'invenzione sarà meglio compresa dalla seguente descrizione dettagliata, fornita a puro titolo esemplificativo, quindi non limitativo, di tre preferite forme realizzative illustrate negli annessi disegni, in cui:

la Fig. 1 mostra una vista schematica del modulo in sezione longitudinale nella sua forma realizzativa preferita.

la Fig. 2 mostra una vista della base di uno degli elementi prismatici che compongono il supporto indeformabile nella sua forma realizzativa preferita.



la Fig. 3 mostra l'ingrandimento di una estremità di due elementi prismatici sovrapposti.

la Fig. 4 mostra una vista prospettica del supporto indeformabile in una seconda forma realizzativa.

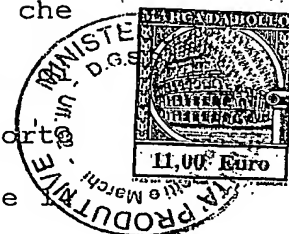
La Fig. 5 mostra una vista prospettica di una terza forma realizzativa del supporto indeformabile.

La Fig. 6 mostra una quarta forma realizzativa del supporto indeformabile.

Con riferimento alla figura 1, il modulo secondo la presente invenzione, nella sua forma realizzativa preferita, comprende un contenitore 1 con almeno un foro 2 di ingresso per il fluido da trattare ed un foro di uscita 3 per il deflusso del fluido trattato, un foro di scarico 4, un supporto indeformabile 5 ed una membrana filtrante 6 opportunamente appoggiata sulla superficie laterale del supporto indeformabile 5. Il supporto indeformabile 5 comprende due o più elementi prismatici 7 tutti uguali, tra loro impilati, ognuno dei quali con almeno un foro longitudinale 8 di movimentazione per il deflusso del fluido trattato e almeno altri due o più fori longitudinali 9 di allineamento. Gli elementi



prismatici della pila possono essere serrati, ad esempio, mediante bulloni avvitati su aste di guida opportunamente filettate alle estremità, che si estendono in tali fori longitudinali 9 allineamento. Le basi 11 e 12 del supporto indeformabile 5 sono sigillate da due tappi 13 e 14 che impediscono il passaggio del fluido non trattato attraverso le basi 11 e 12 stesse. Almeno uno dei due tappi 13 e 14 presenta un foro per permettere il collegamento, mediante il tubo 15, al foro 3 di uscita per il deflusso del fluido trattato.



Con riferimento alla figura 2, gli elementi prismatici 7, che impilati compongono il supporto indeformabile 5, presentano forma prismatica con base sostanzialmente a stella con angoli arrotondati e superficie laterale 16 esterna di forma cilindrica, sulla quale si appoggia la membrana filtrante 6, con elevata rugosità, regolare o irregolare. La superficie 17 delle basi inferiore e superiore di ognuno di tali elementi prismatici 7 presenta canalizzazioni o zigrinature che dalla superficie laterale 16 portano al centro del supporto, dove è presente il condotto di movimentazione per il deflusso del fluido trattato,



condotto formato dall'insieme dei fori longitudinali 8 di tali elementi prismatici 7.

In figura 3 viene mostrato il dettaglio dell'estremità di due elementi prismatici 7 sovrapposti. La superficie laterale 16 è rugosa, mentre la superficie 17 delle basi superiore e inferiore presenta canalizzazioni o zigrinature, che impedendo un contatto perfetto tra le basi di due elementi prismatici 7 sovrapposti, consente al fluido trattato di dirigersi verso il foro longitudinale 8 di movimentazione per il deflusso del fluido trattato.

La membrana 6 opportunamente pieghettata e con due bordi terminali non pieghettati incollati tra loro a formare una superficie cilindrica chiusa, appoggiata sulla superficie rugosa laterale esterna del supporto indeformabile 5, è sigillata a tenuta stagna contro la superficie laterale del supporto indeformabile 5 lungo i suoi bordi in prossimità delle basi 11 e 12 del supporto indeformabile 5 stesso. Operativamente la membrana 6 a forma di foglio rettangolare viene opportunamente pieghettata, i due bordi opposti vengono incollati a formare un cilindro con base a stella, viene inserita sul supporto indeformabile 5, le basi 11 e



12 del quale vengono immerse in un materiale sigillante o un materiale plastico fuso fino a bagnare il bordo della membrana filtrante. Nella pratica è stato utilizzato un sigillante a due componenti che possono essere reperiti sul mercato con il nome di Polyprom 03 e Polycomp 40. Mediante tale procedura, una volta solidificato, il materiale sigillante costituisce i due tappi 13 e 14 che garantiscono la buona tenuta della membrana ed evitano che vi siano infiltrazioni di fluido non trattato verso il condotto longitudinale di deflusso attraverso le basi 11 e 12 superiore ed inferiore del supporto indeformabile 5.

Il contenitore 1 ha la funzione di contenere il fluido da trattare e permettere di esercitare la necessaria pressione sul fluido in modo di forzarne il passaggio attraverso la membrana 6.

Il fluido da trattare riempie il contenitore 1, preme sulla superficie esterna della membrana filtrante 6, che si viene ad appoggiare sulla rugosità della superficie laterale 16, passa attraverso la membrana 6, scorre tra questa e la superficie laterale 16 ad elevata rugosità del supporto indeformabile 5, fino ad arrivare al piano di contatto tra la base 17 di un elemento



prismatico 7 e il successivo. La presenza di canalizzazioni sulle superfici superiore ed inferiore di tali elementi prismatici 7 rende il contatto tra tali superfici non perfetto e quindi consente al fluido di muoversi lungo le canalizzazioni fino ad arrivare al foro longitudinale 8 di movimentazione per il deflusso del fluido trattato collegato con il foro di uscita 3. Tali canalizzazioni possono essere costituite da semplici zigrinature della superficie o da una elevata rugosità.

Nel caso in cui non fosse necessaria una elevata pressione sul fluido da trattare per forzarne il passaggio attraverso la membrana, il contenitore 1 potrebbe anche non essere presente, ciò significando che il modulo lavora a depressione. Ad esempio, il modulo, privo del contenitore 1, può essere semplicemente immerso nel fluido da trattare e il condotto di movimentazione collegato ad una pompa che, creando una depressione, aspira il fluido trattato.

La particolare forma del supporto indeformabile 5 permette un facile ed efficace lavaggio della superficie della membrana filtrante ad esempio mediante l'azione meccanica di un getto



d'acqua o di liquido detergente.

A tale scopo è vantaggioso che il supporto indeformabile 5. possa essere fatto ruotare esempio da un motore ad esso collegato.

Preferibilmente il supporto indeformabile 5 non deve presentare sulla superficie laterale spigoli vivi, per evitare che la membrana filtrante appoggiata su di esso possa venire tagliata o danneggiata. Inoltre, per lo stesso motivo, esso è preferibilmente realizzato in materiale plastico, quale ad esempio ABS, polipropilene, polistirolo e simili. La realizzazione di superfici ad elevata rugosità o con canalizzazioni o zigrinature, necessaria al funzionamento del supporto indeformabile 5, può essere vantaggiosamente ottenuta lavorando mediante elettroerosione lo stampo metallico per la realizzazione degli elementi prismatici 7 che lo compongono.

Secondo un particolare aspetto dell'invenzione, sia tra il supporto indeformabile 5 e la membrana 6 che tra le basi 17 di due elementi prismatici 7 contigui, può essere frapposta una rete o fili ad esempio in materiale plastico, oppure un foglio in materiale permeabile al fluido, allo scopo di creare uno spazio tra la





superficie laterale 16 del supporto indeformabile e la membrana filtrante 6 oppure tra due elementi prismatici contigui entro cui può scorrere il fluido trattato. In questo caso sia la superficie laterale 16 che la superficie delle basi 17 degli elementi prismatici 7 può essere liscia e non presentare quindi rugosità, scanalature o zigrinature.

In figura 4 si mostra una seconda forma realizzativa del supporto indeformabile 105 di un modulo per setti filtranti ed elementi a membrana. In questa seconda forma realizzativa il supporto indeformabile 105 è realizzato da elementi prismatici 107 comprendenti un foro longitudinale 108 di movimentazione del fluido avente sezione a stella o ondulata. In questo caso la membrana filtrante viene posta all'interno del foro longitudinale 108 di movimentazione, dove arriva il fluido da trattare, mentre il fluido trattato viene raccolto all'esterno oppure da ulteriori fori longitudinali presenti nel supporto indeformabile stesso. Il vantaggio di questa seconda forma realizzativa è di non richiedere un contenitore esterno per la pressurizzazione del fluido da trattare e di presentare una forma esterna più



compatta e resistente.

Secondo una terza forma realizzativa dell'invenzione, il supporto indeformabile, invece di comprendere una serie di elementi prismatici sovrapposti e allineati, che permettono il passaggio del fluido trattato tra le superfici zigurate delle basi a contatto, è costituito da un materiale poroso o comunque permeabile al fluido ad esempio per la presenza di una molteplicità di fori di piccolo <sup>di</sup> diametro. In figura 5 è rappresentato il caso in cui tale supporto 205 indeformabile sia costituito da una lamiera metallica 218 di adeguato spessore con sezione retta a forma di stella e dotata di una pluralità di fori 219 di piccolo diametro sulla superficie.

Secondo un particolare aspetto dell'invenzione rappresentato in figura 6, il supporto indeformabile 305 può avere superficie laterale cilindrica ondulata con sezione qualsiasi, anche non chiusa e non necessariamente a stella o assialsimmetrica. Ad esempio tale supporto indeformabile 305 potrebbe presentare l'aspetto di un setto ondulato indeformabile che, posto trasversalmente in un condotto, filtra il fluido che vi scorre. La superficie cilindrica con sezione



retta a stella presenta tuttavia il vantaggio di essere facilmente lavabile da parte di getti liquidi provenienti da ugelli fissi, mentre il supporto indeformabile viene fatto ruotare.

Grazie al fatto che il supporto indeformabile ha una forma ondulata, la superficie filtrante risulta elevata, il volume ridotto, il lavaggio della membrana semplice ed efficace permettendo così di eliminare o ridurre fortemente la necessità di avere a monte costose unità di prefiltrazione. Grazie al fatto di poter disporre sul supporto indeformabile una qualsiasi membrana, il modulo si adatta bene ad essere utilizzato per ogni tipo di filtrazione, anche e specialmente le membrane usate per microfiltrazione, ultrafiltrazione, nanofiltrazione ed osmosi inversa. Il modulo, inoltre, può, con la semplice sostituzione della membrana, essere utilizzato per filtrazioni o trattamenti differenti, o essere via via dotato di membrane che siano gli ultimi ritrovati della tecnica del settore.

Grazie al fatto che il supporto indeformabile comprende più elementi prismatici, il modulo può essere adattato per utilizzare membrane di diversa altezza.



Il modulo può anche essere realizzato in modo da comprendere un sistema di lavaggio a getti d'acqua. Il supporto indeformabile è in questo caso vantaggiosamente collegato ad un motore che lo mette in lenta rotazione per il lavaggio di tutta la superficie.



Il termine "contorno sostanzialmente ondulato", come sin qui usato, comprende anche contorni ondulati caratterizzati da avvallamenti e creste con risvolti più o meno regolari.

Con il termine "superficie cilindrica" o "superficie laterale cilindrica", come sin qui usato, si intende una superficie formata da generatrici tutte parallele e di sezione retta qualsiasi, anche aperta e quindi non formante una linea chiusa.



## RIVENDICAZIONI

1) Modulo per il trattamento di fluidi comprendente una membrana filtrante o per osmosi inversa ed un relativo supporto (5), caratterizzato dal fatto che detto supporto (5) è indeformabile e permeabile al fluido, ha superficie laterale cilindrica e presenta sezione retta a contorno sostanzialmente ondulato.

2) Modulo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che tale supporto (5) presenta sezione retta a contorno sostanzialmente stellare.

3) Modulo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che il supporto (5) è formato da una pila di almeno due elementi prismatici (7) con contorno uguale e di forma sostanzialmente ondulata.

4) Modulo secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che la superficie laterale (16) di tali elementi prismatici (7) è rugosa (fig.3) oppure presenta zigrinature o canalizzazioni.

5) Modulo secondo una o entrambe le rivendicazioni 3 e 4, caratterizzato dal fatto che gli elementi prismatici (7) sono dotati di almeno



un foro longitudinale (8) di movimentazione e l'unione di tali fori costituisce un condotto di movimento del fluido.

6) Modulo secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 5, caratterizzato dal fatto che tali elementi prismatici (7) hanno fori longitudinali (9) atti ad accogliere aste di guida per il loro allineamento ed eventualmente per il loro serraggio.

7) Modulo secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 6, caratterizzato dal fatto che tali elementi prismatici (7) presentano sulla superficie delle basi, canalizzazioni o zigrinature oppure elevata rugosità, atte a convogliare il fluido trattato verso il condotto di movimentazione del fluido.

8) Modulo secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 7, caratterizzato dal fatto che tra le basi di elementi prismatici (7) contigui è frapposta una rete o fili o un foglio di materiale permeabile.

9) Modulo secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 8, caratterizzato dal fatto che tra la superficie laterale (16) degli elementi prismatici (7) e la membrana filtrante (6) o per



l'osmosi inversa è frapposta una rete o fili o un foglio di materiale permeabile.

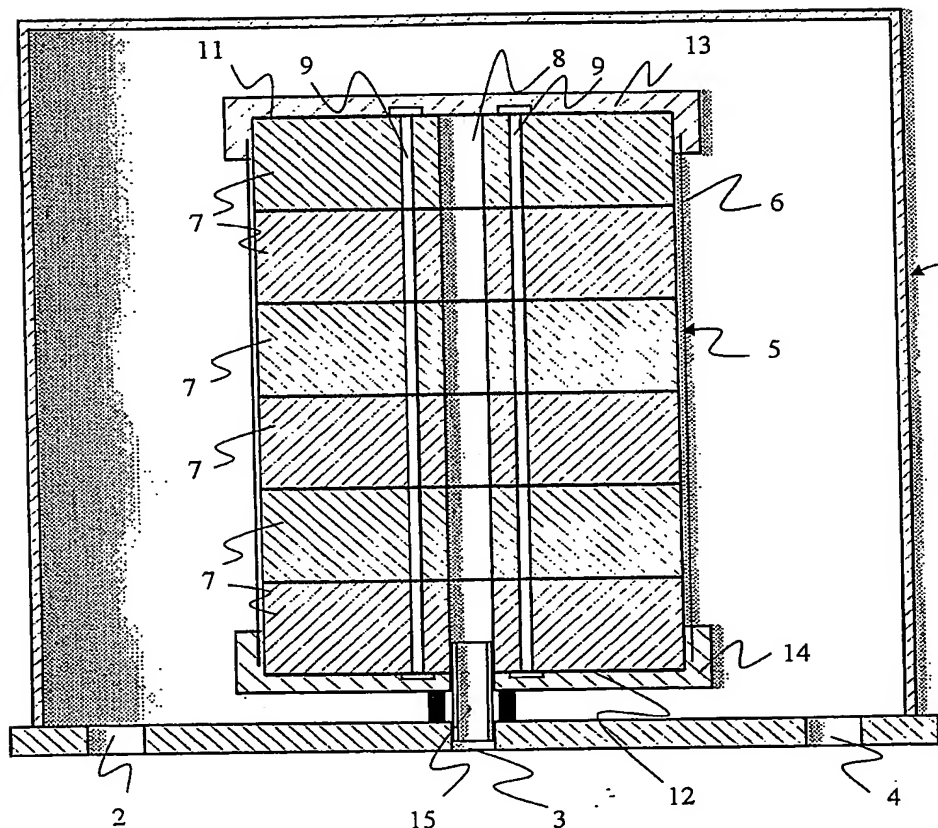
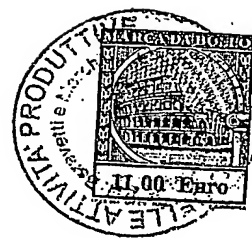
10) Modulo secondo una o più delle rivendicazioni da 3 a 9, caratterizzato dal fatto che le basi (17) degli elementi prismatici (7) sono modellate con fori e protuberanze complementari in modo tale che questi elementi disposti uno sull'altro risultino ben allineati.

11) Modulo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detto supporto indeformabile (105) comprende un foro longitudinale (108) di movimentazione del fluido con superficie laterale cilindrica e sezione retta a stella o ondulata

12) Modulo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto supporto indeformabile (205) è fatto in materiale poroso permeabile al fluido trattato o dotato di una pluralità di fori sulla superficie laterale.

DR. ING. MICHELE DE SIO  
N° 17 RALTO MANDATARI S. R. L. T. A.  
*M. De Sio*





MI 2004 A 0 0 0 0 7 0

FIG. 1



DR. ING. MICHELE PESCE  
n° 917 B ALLEGANDIARI ABILITI

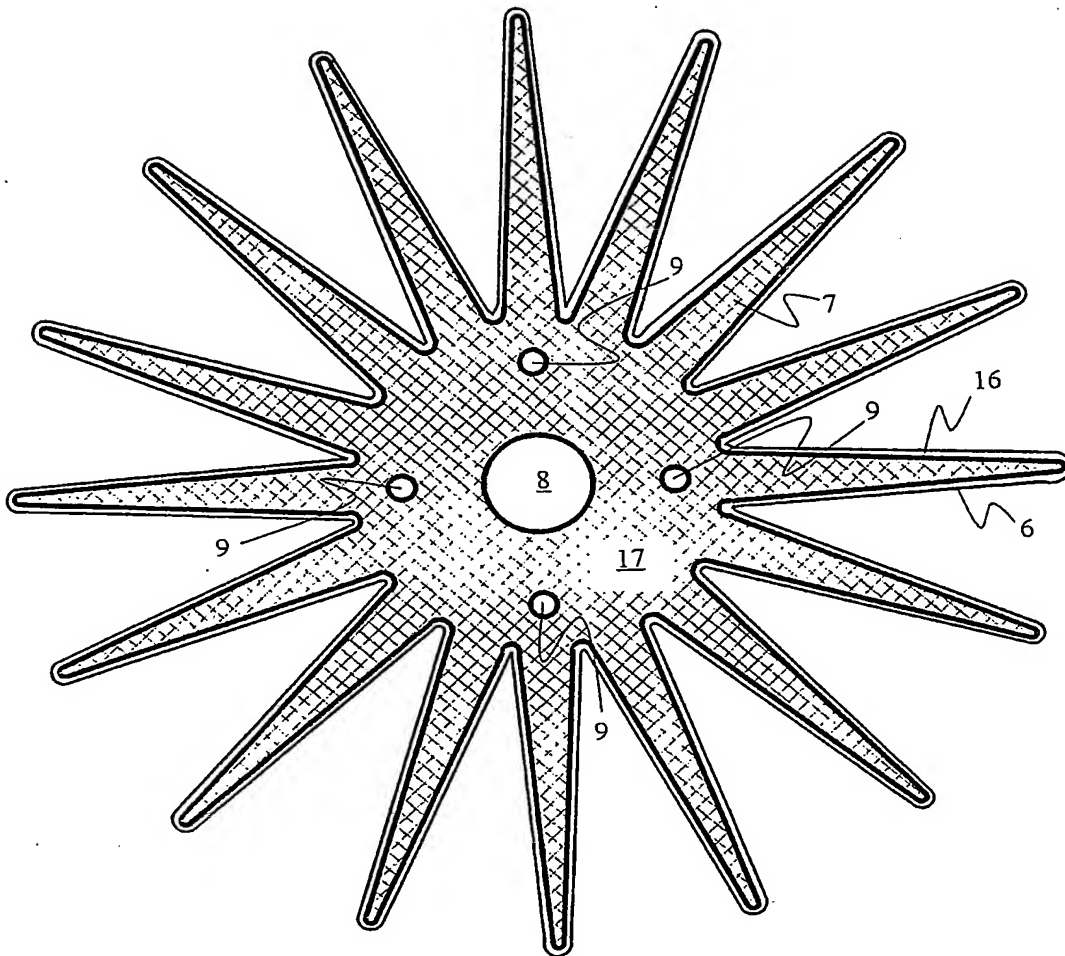


FIG. 2

MI 2004 A0 00 07 0



DR. ING. MICHELE PESCE  
N° 9172 ALBO MANDATI ABILITATI

*Handwritten signature: D. L. P.*

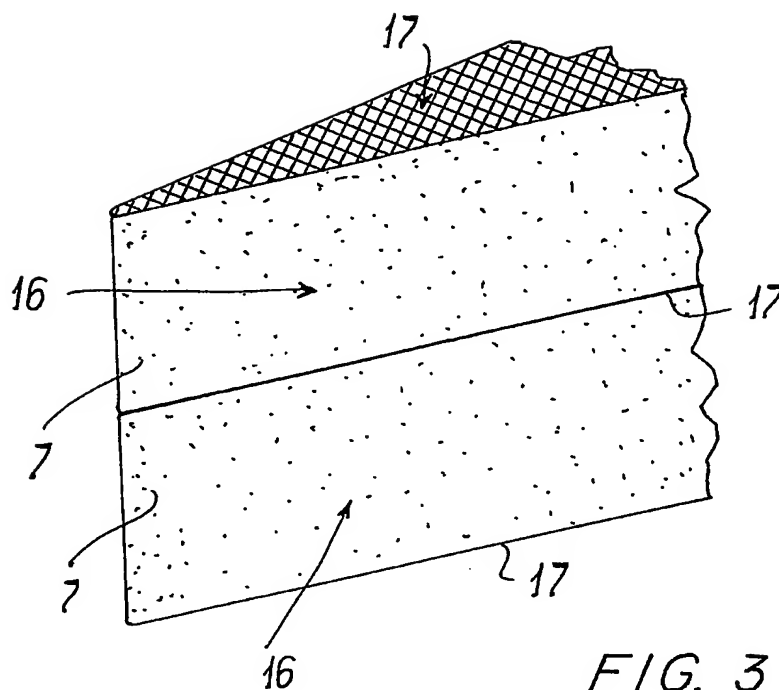
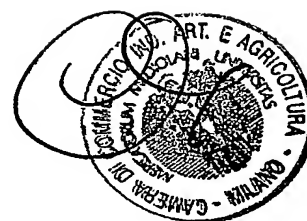
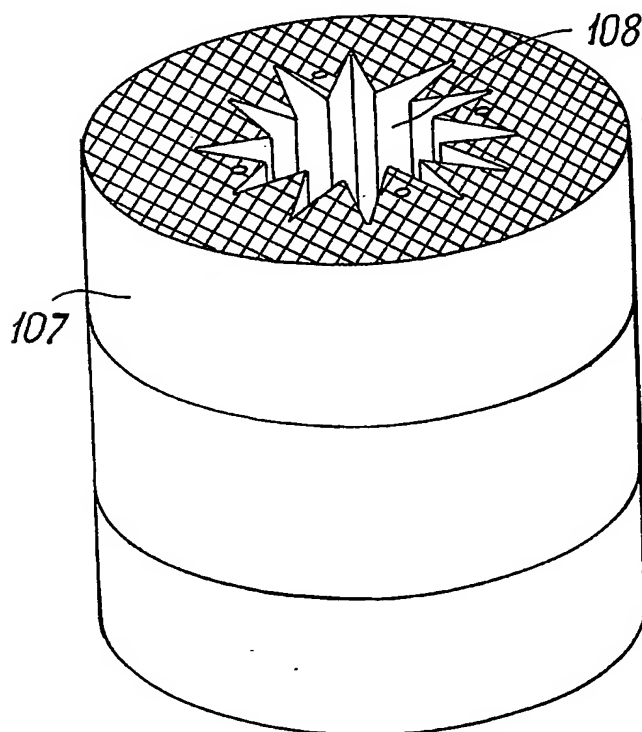


FIG. 3

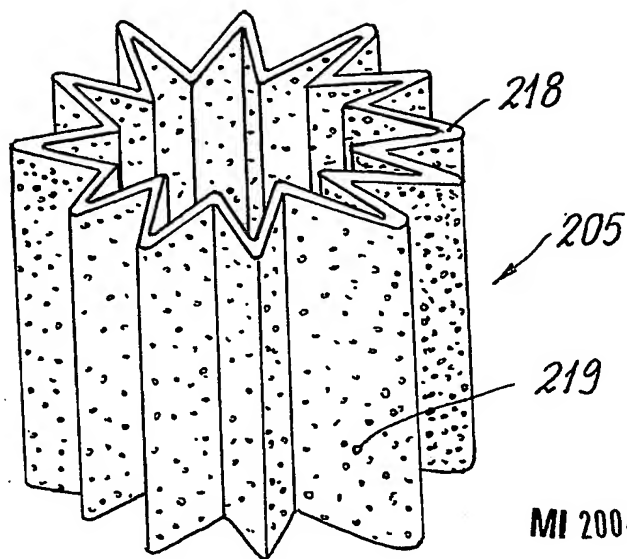


105

MI 2004 A 0 0 0 0 7 0

FIG. 4

DE 10 2004 000 070  
 Filed Pre



MI 2004 A0 00 07 0

FIG. 5

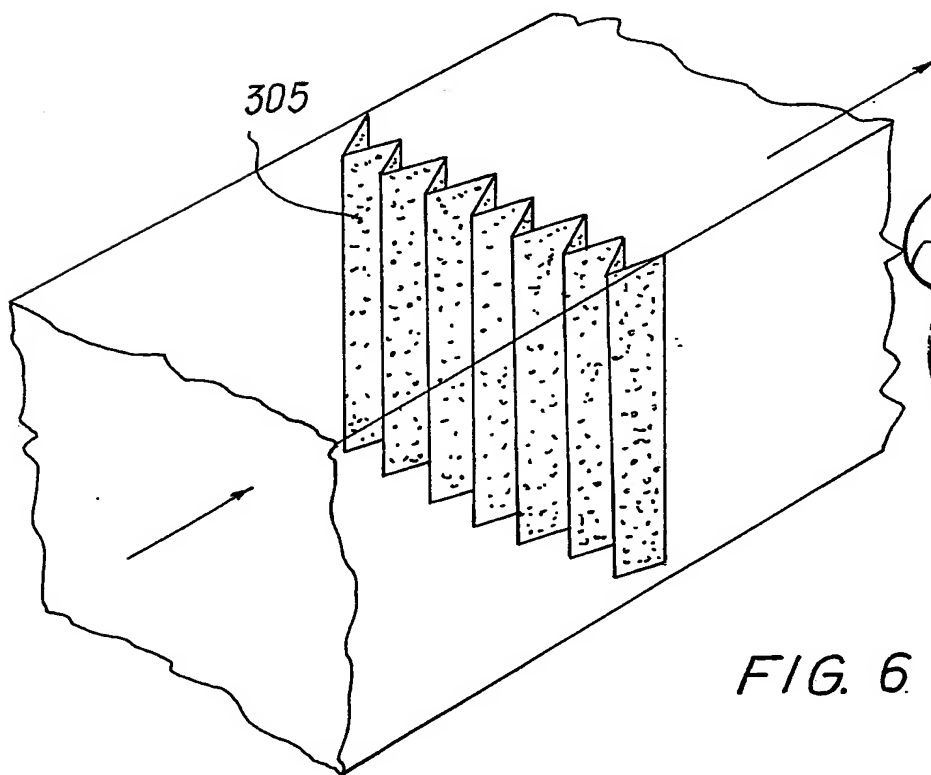
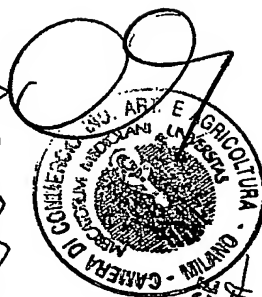


FIG. 6



DR. ING. MICHELE PESCE  
 N° 917 PALEO MANDATA IN ABILITA'

*[Handwritten signature]*

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**